F2554
.V4
J2

CONTRIBUCIONES

A LA

HIDROGRAFIA DEL ORINOCO Y RIO NEGRO

Memoria presentada á la Sociedad de Geografía de Berlín

POR

ALFREDO JAHN Jr.
Ingeniero Civil

MIEMBRO DE LA SOCIEDAD DE GEOGRAFÍA DE BERLÍN Y DE LA REAL SOCIEDAD METEOROLÓGICA DE AUSTRIA

CON UN MAPA

CARACAS
TIPOGRAFÍA UNIVERSAL
1909

RP | AC | AE | AV | See over | S | AC | AV | Order No:
UNC No. Copies:
Author: Jahn J
LC V
IP
Title: Contribuxiones
Orinoco y Rio Neg
Place, Publisher, Date: Caraca
RESERVED
Series:
Dealer: Soberbia
Cat. No:
Est.
Fund: 325-EDU
Appr
By:
For Library: Main
Cop
Fou
Date Received:

THE LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF
NORTH CAROLINA

ENDOWED BY THE
DIALECTIC AND PHILANTHROPIC
SOCIETIES

F2554
.V4
J2

Digitized by the Internet Archive
in 2012 with funding from
University of North Carolina at Chapel Hill

http://archive.org/details/contribucionesla00jahn

F2557
.V4
J2

CONTRIBUCIONES

A LA

HIDROGRAFIA DEL ORINOCO Y RIO NEGRO

Memoria presentada á la Sociedad de Geografía de Berlín

POR

ALFREDO JAHN Jr.
Ingeniero Civil

MIEMBRO DE LA SOCIEDAD DE GEOGRAFÍA DE BERLÍN Y DE LA REAL SOCIEDAD METEOROLÓGICA DE AUSTRIA

CON UN MAPA

CARACAS
TIPOGRAFÍA UNIVERSAL
1909

CONTRIBUCIONES
á la hidrografía del Orinoco y Río Negro

Memoria presentada á la Sociedad de Geografía de Berlín (*)

POR

Alfredo Jahn jr.
Ingeniero

El Orinoco, nuestro más caudaloso río, ocupa el tercer puesto entre las grandes arterias que cruzan el Continente Suramericano, pues recorre un trayecto de 2.200 kilómetros desde sus fuentes, que brotan en las Sierras Parima y Unturán hasta la Punta Barima en la Boca Grande ó de Navíos, el mayor de los diecisiete canales que forman su poderoso Delta. Describe en su curso un amplio arco abierto hácia el Oceano Atlántico y mide su cuerda 640 kilómetros entre Ciudad Bolívar y las fuentes, que ocupan aproximadamente el mismo meridiano.

La primera sección desde las fuentes hasta la boca del Guaviare, tiene una dirección general al Oeste ó

(*) Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin N° 2. 1909.

Noroeste, luego corre el trayecto central, hasta la confluencia con el Apure, hácia el Norte y Noreste, mientras que la última Sección, ó sea el Bajo-Orinoco, conserva hasta su desembocadura en el Oceano Atlántico un rumbo de Oeste á Este con ligera inclinación al Norte.

En Venezuela designamos simplemente con el nombre de Alto Orinoco el trayecto superior de 1.000 kilómetros de curso hasta los raudales de Atures y como Bajo Orinoco los 1.200 kilómetros restantes hasta su desembocadura en el mar.

Por la banda de la derecha vienen á engrosar su volúmen, á más de multitud de pequeños riachuelos y caños, los caudalosos afluentes Ventuari, Caura y Caroní, y por la izquierda las nieves de los Andes Colombianos le rinden su tributo por vía del Guaviare, del Vichada, del Meta y del Apure.

Fué en el primer tercio del siglo 16 que penetraron las primeras expediciones europeas por el Orinoco hasta la boca del Meta, comandadas la primera por Diego de Ordaz (1532) y la segunda por Alonso de Herrera (1535 á 1536) (Historia general de Indias por Oviedo y Valdez, II parte, libro XXIV, cap. III.) (1) Nadie antes de aquellos audaces conquistadores había emprendido viaje tan extenso en ninguno de los ríos del Nuevo Mundo y es á ellos mismos que debemos las primeras noticias de los indígenas guayaneses.

---

(1) B. Tavera-Acosta, Anales de Guayana, Ciudad Bolívar 1905. Contiene un interesante resumen de estas expediciones en las páginas 38 á 78.

En cambio el Alto Orinoco permanecía desconocido hasta mediados del siglo 18, en que las repetidas incursiones de los vecinos portugueses que penetraban por vía del Río Negro en busca de esclavos que lograban hacer entre los pobladores de aquella region, indujeron al Padre Manuel Román, Superior de las Misiones Jesuitas del Bajo Orinoco, á esclarecer la misteriosa vía que seguían aquellos intrusos especuladores.

A este efecto emprendió en 1744, desde su asiento de Carichana, cerca de la desembocadura del Meta, un viaje de inspección con tan buena suerte, que logró sorprender en la boca del Guaviare una piragua tripulada por portugueses del vecino Brasil, quienes no tuvieron inconveniente en conducirlo al Río Negro, por la fácil y cómoda vía del Canal ó Brazo Casiquiare, quedando así comprobada la natural comunicación que existe entre las Hoyas del Amazonas y del Orinoco. Siete meses más tarde comunicaba el célebre La Condamine este descubrimiento geográfico á la Academia de Ciencias de París y desde entonces quedó definitivamente establecido para el mundo científico.

Al cabo de pocos años (1756) penetra al Alto Orinoco la primera comisión científica, con el propósito de demarcar los límites que debían separar en el Río Negro las posesiones españolas y las de la Corona de Portugal.

En 1800, cuando Humboldt en su memorable viaje visitó la Misión de Esmeralda, le refirieron que el alferes Bobadilla, uno de los que componían aquella Comisión delimitadora, había navegado por el

Orinóco aguas arriba hasta el Raudal de los Uajaribos y que en aquel sitio extremo de su viaje le había obligado á regresar la obstinada resistencia de los feroces Uajaribos, después de una encarnizada lucha. Esta versión es sin embargo completamente inexacta y exajerada, según lo demuestran las propias apuntaciones y diarios de los Jefes de la Comisión española, que se conservan en los Archivos de Madrid y cuya publicación en la poco importante "Exploración oficial" es quizá el único mérito científico de la obra de nuestro compatriota F. Michelena y Rojas. Según estos manuscritos, fué Díaz de la Fuente, quien en 11 de abril de 1760 efectivamente alcanzó el Raudal de los Uajaribos, sin ninguna obstaculización por parte de los indígenas. Las condiciones desfavorables del río y sus riberas hicieron imposible la continuación del viaje, á juicio de los expedicionarios, é indujeron á Díaz al regreso. En cuanto á Bobadilla resulta que realizó su viaje en 1764 y solo hasta la desembocadura del Mavaca, que se encuentra á media distancia de Esmeralda y las cataratas de los Uajaribos y que la falta de provisiones y no otra circunstancia determinaron su contramarcha.

Ambas expediciones llevaban además del encargo de informarse sobre la existencia de los cacahuales silvestres del Alto–Orinoco, el del esclarecimiento geográfico de aquellas regiones. Los diarios y manuscritos que de ellas se conservan son sin embargo muy deficientes en este último particu-

lar, pues se echan de menos anotaciones referentes á observaciones astronómicas y topográficas y las dos cartas, una firmada por Díaz de la Fuente, la otra por José Solano, Jefe de la Comisión de Límites, resultan con respecto á posiciones y distancias del curso superior del Orinoco, bien diferentes de lo que nos las representan los trabajos posteriores de Humboldt, Schomburgk, Codazzi y Chaffanjon.

Los primeros albores del siglo XIX vienen á dilatar el horizonte de nuestros conocimientos geográficos del Orinoco, iluminándolos con la luz resplandeciente de la investigación rigurosamente científica: Alejandro de Humboldt, el sagaz é incansable observador de la Naturaleza, recorre velozmente el Atabapo, el Río Negro, el Casiquiare y el Orinoco hasta la Misión de Esmeralda y nos lega sendas observaciones astronómicas y topográficas que sirvieron de fundamento á la cartografía de aquella región y que, en parte, continúan aún en nuestros días sustentando su moderna representación. Su nombre fulgura en el cielo de la ciencia cual astro de primera magnitud y si bien su obra es objeto de empeñada é injustificada crítica en la "Exploración oficial" de Michelena y Rojas, carece este escritor de la autoridad indispensable para juzgar asuntos científicos, por cuya razón exclamaremos con Sachs: "Es tan excelsa la gloria de Humboldt, que ni los elogios del señor Michelena alcanzarían á aumentar su brillo, ni su crítica obscurecerla!" (1)

(1) C. Sachs, Aus den Llanos. Leipzig 1879, pag. 315.

En dirección opuesta á la que siguió Humboldt, y á excitación del mismo, emprendió en 1838-39 su interesante viaje el geógrafo alemán Robert Hermann Schomburgk por encargo de la Real Sociedad Geográfica londinense. Siguió al principio el curso del Río Parima, atravesó luego el divorcio de las aguas de ese mismo nombre, para tomar y subir por las del Merevari hasta cerca sus fuentes y atravesando nuevamente la Cordillera principal descendió al Río Padamo, que hubo de conducirlo al Alto-Orinoco. Las fuentes de este gran río y las del Ventuari y Parima (Río Blanco) quedaron fuera del alcance de sus investigaciones y han permanecido hasta hoy una *terra incognita*, hermoso y dilatado campo, prometedor á los afanes de futuros geógrafos y naturalistas. Las informaciones poco fidedignas de los indígenas hubieron de suplir aquí la falta de observación y con su ayuda se han trazado los cursos de los pequeños ríos y arroyos que concurren á la formación y orígen de aquellas poderosas arterias y la dirección de las sierras que circunscriben y separan sus respectivas hoyas. En cuanto á los trabajos astronómicos ejecutados por Schomburgk á lo largo de su ruta, que podemos llamar "Camino de los Caribes" por ser desde época remota la vía que usan los Maquiritares del Alto-Orinoco para trasladarse á la vecina Colonia de Demerara, debemos observar que se limitan tan solo á determinaciones de latitud con el sextante, pues, según su propio informe apenas había comenzado

su viaje (diciembre de 1838) cuando sufrió un serio desperfecto su único cronómetro, quedando inservible durante el resto de la jornada. (1) Este desgraciado incidente hizo nugatorio el objeto principal del viaje, cual era ligar cronométricamente la posición extrema de Humboldt sobre el Orinoco (Esmeralda) con un punto bien determinado del Oceano Atlántico y consiguientemente faltan así mismo las medidas de longitud geográfica para los puntos intermedios del extenso trayecto recorrido por aquel incansable y eminente viajero.

El viaje que realizara nuestro geógrafo Codazzi en 1837–1838 no hubo de fomentar mucho la geografía del Orinoco. Desde Ciudad Bolívar remontó el río haciendo ligeras anotaciones de itinerario y basó la construcción de sus cartas en las observaciones astronómicas de Humboldt, pues él mismo nunca practicó este género de observaciones en el territorio de la República, como ya lo hemos expuesto en otro lugar (2) En el informe presentado al Instituto de Francia por los sabios Arago, Savary, Beaumont y Boussingault, inserto en el Atlas de Codazzi, leemos: "El Coronel Codazzi ha llegado en el Alto Orinoco hasta el Raudal de Guaharibos, que es precisamente el punto en que en el último siglo atacaron los indios salvajes al capitán Francisco Bobadilla. No pudo pasar de allí el señor Codazzi, por-

(1) R. H. Schomburgk, Reisen in Guiana und am Orinoko. Leipzig 1841, pag. 405.

(2) A. Jahn jr. Observaciones al Plano Militar de la República. Caracas 1907.

que los guaharibos han conservado su independencia y con ella su desconfianza hacia los hombres blancos....

Para forzar aquel raudal habría sido necesario emplear la fuerza, y las instrucciones del señor Codazzi no le permitían llegar á tal extremo... "

Hermann A. Schumacher, uno de los biógrafos de Codazzi, dice que este remontó el Orinoco hasta el raudal de los Uajaribos, que alcanzó el 20 de diciembre de 1837 y de donde le obligaron á regresar la resistencia armada que le hicieran los indígenas. (1) Todo esto es sinembargo inexacto, pues según Michelena y Rojas, (2) Codazzi solo recorrió el Orinoco hasta la Bifurcación y de allí descendió por el Casiquiare al Río Negro, aunque nuestro ilustrado compatriota Tavera-Acosta afirma que alcanzó la confluencia del Padamo (3).

El citado señor F. Michelena y Rojas residió algunos años en el Alto Orinoco, donde desempeñó la Gobernación del Territorio Amazonas y en sus excursiones llegó hasta el Mavaca, cuyo curso remontó por algunos días en 1857. Las extensas relaciones de su *Exploración Oficial* arrojan mucha luz sobre el estado en que se hallaban para entonces los pueblos y establecimientos indígenas y el incipiente comercio de nuestros productos naturales, pero muy poco han contribuido al esclarecimiento geográfico de aquellas regiones.

---

(1) Hermann A. Schumacher, Südamerikanische Studien, Berlin, 1884—pag. 300.

(2) F. Michelena y Rojas, Exploración Oficial. Bruselas, 1867. pag. 176.

(3) B. Tavera-Acosta, En el Sur. Ciudad Bolívar, 1907. pag. 303.

A la Comisión Mixta, encargada en 1879-1880 de la demarcación de la frontera venezolano-brasilera debe la Geografía patria el levantamiento minucioso de una parte del Río Negro—Guainía y de sus afluentes Aquio y Tomo, así mismo como del curso inferior del Casiquiare y Pasimoní y del Baría hasta su origen. La Comisión brasilera sola, sin la asistencia de la nuestra, procedió seguidamente al levantamiento del Alto Río Blanco y Uraricoera y del dorso de la Sierra Pacaraima, que allí lleva los nombres indígenas de *Mereuary*, *Ariana* y *Urutani* y demarca como poderosa muralla nuestra frontera con la vecina República, quedando inexplorado el tramo occidental de esta Sierra, y la de *Tapirapecú* en una extensión como de 800 kilómetros, que encierran precisamente las fuentes del Orinoco, del Caura-Merevari, del Branco-Uraricoera y del Ventuari (1).

En los últimos años (1907) los Gobiernos interesados han formulado un Protocolo (2) para la fijación definitiva de esta frontera y es de esperarse que en esta ocasión se dará solución á estos problemas que tanto interesan al mundo científico. Y no menos debemos desear que en esta misma ocasión tenga la consideración y cuenta que merece todo aquello que se relacione con las ciencias naturales en general, porque al poner en práctica empresas que reclaman tan grandes sacrificios de energía y dinero, parece imperdonable que se omitan

(1) Francisco Xavier Lopez de Araujo, en el "Relatorio apresentado á Assemblea geral legislativa" pelo Ministro de Negocios estrangeiros. (Río Janeiro, 1884).

(2) Libro Amarillo de los E. E. U. U. de Venezuela.—1907. pag. 127-128.

observaciones botánicas y geológicas y en especial las etnológicas, omisión que constituiría una falta quizá insubsanable en lo porvenir. La región en que habrá de desplegar su actividad la nueva Comisión de Límites es por muchos respectos interesante: poco ó nada sabemos de los *Uajaribos* y sus afinidades con los Crichanás del Brasil y lo mismo acontece con los Macos y Guaicas que habitan las vertientes de la Sierra Parima. Entre las dos primeras sospechamos gran afinidad, de lo cual, al ser cierto, resultaría que los Uajaribos pertenecen à la familia caribe.

Geográficamente es de la mayor importancia la exploración del macizo conocido con el nombre de Maraguaca y si sus cumbres llegan, como parece cierto, á la altura de 3.200 ó 3.300 metros (Schomburgk le asigna 11.000 pies ingleses, (1) Hübner la estima en 3.200 metros) (2) resultarían verdaderos Páramos, completamente aislados de los de la Cordillera Andina y el estudio de su vida animal y vegetal, al compararlas con las de los páramos andinos de igual latitud, constituiría un problema tan halagüeño como interesante.

Entre los viajeros modernos réstanos mencionar á Jean Chaffanjon, quien por órden del Ministerio de Instrucción Pública de Francia visitó el Alto Orinoco en 1886, con encargo de explorar y fijar la posición de sus fuentes, después de una rápida visita al Caura. Es de lamentarse que este penoso viaje, en el cual invirtió

(1) Robert H. Schomburgk, Reisen in Guiana und am Orinoko, pag. 452.

(2) G. Hübner, Reise in das Quellgebiet des Orinoko, Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik X X. pag. 59.

el viajero más de un año, no haya dado otros frutos que el de un libro lleno de aventuras, (1) hasta el punto que dió tema á Jules Verne para su fantástica novela «El soberbio Orinoco,» burlando así la ansiedad con que los círculos científicos aguardaban los resultados que prometían la magnitud de la empresa y los elementos de que esta disponía.

A juzgar por los informes que se nos dieron en 1887 en el Alto Orinoco, es ciertamente Chaffanjon quien más ha avanzado hácia las fuentes del río. El sitio en que se vió obligado á retroceder, á causa de la escasez de provisiones, se encuentra 3 jornadas más arriba del Raudal de los Uajaribos y puede considerarse como el término de la navegación, pues el cauce del río se reduce á unos 40 ó 50 metros de anchura con escaso fondo y está sembrado de infinidad de rocas que le dan el aspecto de un torrente alpino.

Según el cróquis-carta que acompaña el trabajo de Chaffanjon, parece que el Orinoco tuviese menos de 100 kilómetros de curso desde su orígen hasta el raudal citado, pero según el informe de que he hablado y que me suministraron algunos de sus acompañantes, esta distancia debe aumentarse á por lo menos 120 kilómetros, de los cuales Chaffanjon, en tres días de penosa navegación contra la corriente, puede haber cubierto 30 ó 40, quedando por lo tanto á 80 ó 90 kilómetros del verdadero origen del gran río.

---

(1) Jean Chaffanjon. L'Orénoque et le Caura, Paris, 1889.

En nuestro poder reposa una fotografía de la primera de las cascadas que forman el Raudal de los Uajaribos, hecha por el mismo Chaffanjon, y á juzgar por el aspecto qun en ella nos ofrece el río, su anchura no debe bajar de unos 70 ú 80 metros en lugar de los 15 ó 20 que le asigna el informe francés.

En cuanto á nosotros, tuvimos ocasión de conocer el Orinóco hasta la boca del Guaviare; de ese punto nuestro itinerario siguió las aguas del Atabapo y luego las del Guainía, de donde un terrible acceso de fiebre gástrica nos obligó á regresar sin haber completado el programa del viaje, que consistía en subir por el Casiquiare al Orinóco. Las coordenadas geográficas determinadas por nosotros astronómicamente, durante este viaje, concuerdan bastante bien con las de la Comisión de límites venezolana-colombiana de 1900-1901, según nos proponemos exponer más adelante. Por esta razón creemos justificada una rectificación de las posiciones del curso superior, entre la boca del Guaviare y las fuentes, basándonos al efecto en nuestras coordenadas de San Fernándo de Atabapo así:

San Fernándo según mis observaciones.	67°49′00″O.Gr.
Diferencia en longitud con Esmeralda, según Humboldt...	2° 7′30″E
Coordenadas de Esmeralda.....	65°41′30″O.Gr. y 3°11′00″L.N.
Según la carta de Chaffanjon, queda el Raudal Uajaribos.	1°20′00″ al E. y 0°46′00″ al S.
Coordenadas del Raudal Uajaribos.....	64°21′30″O.Gr. y 2°25′00″L.N.
Estimamos las fuentes..	0°46′30″ al E. y 0° 5′00″ al S.
Coordenadas de las fuentes del Orinoco.....	63°35′00″O.Gr. y 2°20′00″L.N.

Según se vé en el croquis de Chaffanjon, el primer tramo de 120 kilómetros desde las fuentes hasta el Raudal de los Uajaribos tiene un curso muy tortuoso de Este á Oeste por entre las Sierras Parime y Unturán y aún después de pasado el raudal, continúa en la misma dirección hasta recibir por la banda de la izquierda al tributario Mavaca en 65° 00′ de longitud occidental de Greenwich y 2° 32′ de latitud norte. En este último punto el cerro Yaname le obliga á torcer hacia el norte hasta que, al cabo de unos 18 kilómetros, vienen á interpo-

nerse los estribos del cerro Mora imprimiendo al río un rumbo al N.O., el cual conserva en los 100 kilómetros que recorre hasta Esmeralda, engrosado por las aguas que le aportan por la derecha el Ocamo y el Padamo. De Esmeralda se dirige al Oeste con ligera inclinación al Sur, á los 40 kilómetros establece la celebre bifurcación, donde ⅓ de su volúmen corre por el caño Casiquiare al Río Negro, pérdida esta que recobra 20 kilómetros más adelante con la incorporacion por la derecha del Cunucunuma, que es un río de aguas negras, habitado por Maquiritares y asiento del famoso, ya difunto cacique Aramare. (1) La entrada del Cunucunuma origina un cambio brusco del curso del Orinoco el que se dirige entonces al Sur para después de 15 kilómetros recobrar su dirección general al Oeste y conservarla en otros 35 que recorre hasta el caño y cerro de Caricia. Un curso poco tortuosa de 200 kilómetros al Noroeste nos lleva luego á una curva bastante pronunciada, la cual comienza en el Raudal de Santa Bárbara y se desarrolla primero al Noreste luego al Noroeste y finalmente al Suroeste para recibir al caudaloso afluente Ventuari, que rinde el tributo de sus aguas al través de los varios brazos en que se divide su amplio delta. De este punto hasta la boca del Guaviare, cuyas proporciones en poco ceden á las del Orinoco, corre hácia el occidente con poca inclinación meridional al

(1) Según Tavera Acosta, murió en 1896 este gran capitan de la tribu maquiritare, cantado por nuestro inspirado compatriota Abelardo Gorrochotegui en su poema "Aramare" (Caracas 1895).

través de un terreno ligeramente ondulado y se distingue este trayecto de 105 kilómetros por la escacez de sinuosidades. Poco antes de su confluencia con el Orinoco, recibe el Guaviare por el sur al río Atabapo de aguas negras y del Suroeste al Inírida, cuya primera exploración débese á Federico Montolieu. (1)

El refuerzo del Guaviare duplica el volumen de agua del Orinoco y le imprime un brusco cambio de dirección, su primera gran inflexión hacia el Norte, cuyo rumbo conserva hasta los Raudales de Maipures que distan unos 170 kilómetros de la confluencia del Guaviare. Abrese paso al N. N. O. al través de poderosos bancos de granito que sustentan las estribaciones de los cerros de Cunavano y Cataniapo en todo el espacio de 90 kilómetros que ocupan los Raudales de Atures y Maipures y, llegado al Raudal de San Borjas, recobra su antigua dirección al N. la cual, después de darle entrada al Meta, cambia por la de Noreste.

Cerca de la confluencia del Apure se efectúa la segunda gran inflexión, frente al pueblo de Caicara. El Orinoco se dirige en lo adelante al O.N.O. hasta confundir sus aguas con las del Oceano Atlántico y separa en este trayecto los Llanos del Norte de Venezuela y el inmenso territorio guayanés de carácter vario. Este tramo inferior ó Bajo–Orinoco, desde Caicara hasta su desembocadura, ha sido levantado y rectificado últimamente (1906) por los tra-

(1) F. Montolieu, Viaje al Inírida. Caracas 1875 y en Bulletin de la Societé de Géographie de París, abril de 1888.

bajos del Plano Militar y en su nueva forma se diferencia bastante de la representación que tiene en los mapas anteriores. (1) Así la Punta Barima en la Boca de Navíos está situada 27′ más al occidente de lo que indica Codazzi, en tanto que las posiciones arriba de la boca del Caroní, según los nuevos trabajos, deben moverse hacia el Este. Por igual causa se elimina la fuerte curva que aparece en los mapas de Codazzi entre San Félix y Barrancas, debiendo situarse este último punto ⅓ de grado más al Noroeste.

En cambio sesulta existir una notable inflexión al Sur entre las Bonitas y Cusipa, en la cual desagua el Caura. Damos á continuación las coordenadas geográficas determinadas por la Comisión astronómica del Plano Militar:

	Latitud Norte	Long. occ. de Gr.
Caicara	7° 38′ 30″	66° 11′ 09″
Boca del Cuchivero	7° 40′ 08″	65° 57′ 23″
Las Bonitas.	7° 52′ 15″	65° 40′ 05″
Copeta, frente al Caura.	7° 40′ 02″	64° 50′ 36″
Cusipa, isla	8° 03′ 06″	64° 11′ 13″
Ciudad Bolívar	8° 08′ 52″	63° 33′ 17″
San Felix, boca del Caroní . .	8° 22′ 25″	62° 40′ 02″
Castillos de Guayana la vieja . .	8° 31′ 02″	62° 24′ 33″
Barrancas.	8° 41′ 55″	62° 11′ 30″
Punta Barima, faro.	8° 36′ 30″	60° 26′ 10″

Esta última posición la trae la Memoria de Guerra y Marina, pero no fué determinada por la Comisión del Plano Militar.

(1) Memoria del Ministerio de Guerra y Marina, tomo II. 1907.

La longitud de Ciudad Bolívar fué obtenida por señales telegráficas y las de los otros puntos por trasporte cronométrico. Las latitudes son el promedio de alturas circunmeridianas de estrellas Nortes y Sures. La longitud de Ciudad Bolívar es casi 22′ menor que la encontrada por Humboldt y adoptada por Codazzi (63° 55′ 05″ O. Gr.)

El mapa de Sievers titulado «Karte des Gebirgslandes zwischen Coro und Trinidad» (Hamburg 1896) contiene la longitud de Ciudad Bolívar bastante mejorada con 63° 42′ O. Gr. ó sea con un exceso occidental de 9′, y mayor concordancia aún se nota en las observaciones de Passarge y Selwyn, (1) las cuales dieron para Ciudad Bolívar 63° 39′ 13″ de longitud occidental de Greenwich y 8° 8′ 57″ de latitud Norte y para Las Bonitas 65° 44′ 50″ de longitud y 7° 52′ 14″ de latitud Norte.

Con el fin de demarcar nuestra frontera con la vecina República de Colombia, recorrió el Orinoco, el Arauca, el Meta y el Guaviare en 1900 á 1901, una Comisión mixta compuesta de ingenieros venezolanos y colombianos. Citaremos sus observaciones en lo referente al Orinoco y Guainía, al exponer más adelante los resultados obtenidos por nosotros.

Nuestras propias observaciones fueron practicadas durante un viaje científico que realizamos en 1887 al Alto Orinoco, Atabapo y Guainía, por orden del enton-

---

(1) S. Passarge, Bericht über eine Reise im venezolanischen Guyana, Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlín N° 1—1903.

ces Presidente General Guzmán Blanco, y contienen, además de las geográficas, apuntaciones botánicas y etnográficas. Las primeras consisten en observaciones astronómicas y meteorológicas, para cuyo efecto disponíamos de los siguientes instrumentos:

1 Teodolito astronómico de Troughton y Simms, London, con círculos de 180 m/m de diámetro y nonios de 10″.

1 Sextante de seis pulgadas de Elliott Brothers, London.

1 Horizonte artificial de mercurio.

1 Cronómetro marino Nº 613 de Delolme, London.

1 Reloj áncora de Waltham, New York.

1 Barómetro de mercurio Nº 2329, sistema Fortin, de Secretan París.

1 Aneroide Nº 12.237 de Negretti y Zambra, London.

1 Psicrómetro, 1 hipsómetro y varios termómetros.

Mientras que las observaciones astronómicas solo pudieron practicarse en 15 puntos de nuestro itinerario, las meteorológicas se hicieron diariamente y con toda regularidad á las horas del máximo y del mínimo.

Las observaciones astronómicas se hicieron exclusivamente con el teodolito Troughton & Simms, calculándose la latitud con alturas circunmeridianas de estrellas Norte y Sur y la longitud por trasporte cronomé-

trico. Naturalmente se tuvo el cuidado de no exponer los instrumentos á fuertes sacudidas y choques y en especial se tomaron estas precauciones para con el cronómetro marino, habiéndonos favorecido la circunstancia de que el viaje se hiciera por vapor y bongos y solo requiriera cortos trasportes terrestres como lo son los de los raudales de Atures y Maipures y el del trayecto entre Yavita y Pimichín.

Una observación un poco insegura de culminación de estrellas y luna en Caicara dió la longitud 66° 10′ 30″ la cual concuerda bastante bien con la obtenida por trasporte de hora de Ciudad Bolívar = 66° 11′ 23″ (tomando para Bolívar la longitud telegráfica del Plano Militar) pero difiere en 18′ de Codazzi y en 30′ de la determinación de Purdy. El mal estado de mi salud al regreso, solo me permitió cerrar los lazos cronométricos hasta Caicara y me impidió hacer igual operación en el trayecto de este punto á Ciudad Bolívar, por cuya razón había hecho caso omiso de esta determinación que debía servir de fundamento á todas mis longitudes, hasta hoy que poseemos la muy segura determinación del Plano Militar, el cual sitúa á Caicara en 66° 11′ 09″ de longitud occidental de Greenwich. Este valor ha sido deducido de trasportes cronométricos hechos por la Comisión astronómica desde San Fernando de Apure y desde Ciudad Bolívar, cuyas dos ciudades fueron muy bien fijadas por intercambio de señales telegráficas. Por estas razones, que garantizan el dato del Plano Militar, hemos adoptado su longitud de Caicara redondeándola á 66° 11′ 10″ y á ella hemos referido todas nuestras longitudes del Alto Orinoco.

La marcha de nuestro cronómetro Delolme durante el viaje, resultó sobremanera satisfactoria, como lo prueban los siguientes estados y ratas:

Fecha	Lugar	Estado	Rata en reposo
		M S	S
Set. 3/87	Ciudad Bolívar. . . .	— 4 30,3	+ 1,95
« 10	« «	— 4 44,0	+ 2,22
« 15	« «	— 4 55,0	+ 2,10
« 25	« «	— 5 16,0	
Oct. 29	San Fernando	— 23 46,0	
Nov. 1	« «	— 23 52,0	+ 2,00
« 19	Yavita.	— 23 28,0	
« 21	«	— 23 32,6	+ 2,30

Los lazos cronométricos dieron las siguientes ratas de viaje:

	S
Caicara—Atures	2,70
Atures—San Fernando . .	2,20
San Fernando—Yavita . .	2,65
Yavita—Maroa	3,12

Como se ve, la rata de viaje de este cronómetro es siempre mayor que la rata en reposo.

Damos á continuación el resultado de nuestras observaciones astronómicas:

1. **Ciudad Bolívar,** alturas circunmeridianas.

Set.	3/87 al N.	α Cygni	8° 8′ 42″	al S.	β Capricorni	8° 8′ 50″
	«	β «	8° 8′ 46″		α Sagittarii	8° 9′ 12″
	«	δ «	8° 8′ 37″		δ «	8° 8′ 50″
Set.	15	α «	8° 8′ 48″		γ Gruis	8° 8′ 48″
	«	δ «	8° 8′ 54″		α Sagittarii	8° 8′ 50″
Set.	25	δ «	8° 8′ 45″		α Pisc. austr.	8° 8′ 54″
	«	β «	8° 8′ 40″		β Capricorni	8° 8′ 36″
		Media N.	8° 8′ 44,5″		Media S.	8° 8′ 51,4″

Promedio 8° 8′ 48″ Latitud N.

Longitud (Plano Militar) 63° 33′ 17″ al O. de Greenwich.

2. **Caicara,** Plaza.

Oct.	1/87 al N.	α Lyrae	7° 38′ 35″	al S.	γ Gruis	7° 38′ 45″
		α Cygni	7° 38′ 28″		α Pisc. austr.	7° 38′ 35″
		β «	7° 38′ 20″		β Capricorni	7° 38′ 23″
		Media N.	7° 38′ 28″		Media S.	7° 38′ 34,3″

Promedio de N. y S. 7° 28′ 31″

Centro Plaza + 30 m = + 1″

7° 38′ 32″ Lat. N.

Longitud (Plano Militar) 66° 11′ 10″ al O. de Greenwich.

3. **La Urbana,** orilla derecha del Orinoco.

Oct. 3/87 altura del sol 7° 9′ 38″ Nubes dificultaron las observa-
« « « 7° 9′ 22″ ciones é impidieron continuarlas.

Medio = 7° 9′ 30″ Lat. N.

Longitud 66° 52′ 10″ al O. de Greenwich.

Humboldt da para este lugar $\varphi = 7° 8' 03''$ $\lambda = 67° 20' 33''$ O. Gr.

4. **Boca del Meta,** nuestro campamento.

Oct. 5/87 al N.	α Cephei	6° 11′ 22″	al S.	α Pisc. austr.	6° 11′ 44″
	α Cassiop.	6° 11′ 36″		α Gruis	6° 11′ 34″
	α Cygni	6° 11′ 46″		α Phoenicis	6° 11′ 56″
	γ Cassiop.	6° 11′ 37″		γ Gruis	6° 11′ 46″
	Media N.	6° 11′ 35,2″		Media S.	6° 11′ 45″

Promedio de N. y S. 6° 11′ 40″ Lat. N.

Longitud . . . . . 67° 23′ 02″ al O. de Greenwich.

Boussingault da para Caribén, que se halla en el mismo meridiano y 5 ó 6 kilómetros al Norte $\varphi = 6° 16' 14''$ y $\lambda = 67° 24' 0''$

La Comisión de límites venezolano-colombiana determinó en Guaramaco, situado 4 kms. al Norte de la confluencia del Meta, las coordenadas $\varphi = 6° 13' 56''$ y $\lambda = 67° 21' 42''$

5. **Atures,** pueblo.

Oct. 12/87 al N.	β Pegasi	5° 35′ 50″	al S.	β Gruis	5° 35′ 56″
	α Cassiop.	5° 35′ 36″		η Ceti	5° 35′ 39″
	α Cephei	5° 35′ 48″		α Phoenicis	5° 35′ 42″
	γ Cygni	5° 35′ 40″		γ Gruis	5° 35′ 44″
	α Cygni	5° 35′ 20″		α Pisc. austr.	5° 35′ 28″.
	Media N.	5° 35′ 38,8″		Media S.	5° 35′ 41,8″

Promedio de N. y S. 5° 35′ 40,3″ Lat. N.

Longitud 67° 32′ 45″ al O. de Greenwich

Humboldt da para Atures $\varphi = 5° 37' 38''$ (5° 38′ 34″ según los cálculos de Oltmanns) y $\lambda = 67° 59' 06''$ O. Gr.; pero para aquella época el pueblo de San Juan Nepomuceno de Atures estaba situado al N. del Río Cataniapo, ó sea 2.200 metros = 1′ 10″ al Norte del sitio actual.

En el puerto de Zamuro, situado poco más al Norte y al pie de los Raudales, hizo una determinación la Comisión de Límites y obtuvo como Latitud N. 5° 38′ 40″ y como Longitud 67° 33′ 31″ O. Gr., valores que concuerdan bastante bien con los nuestros, si se tiene en cuenta la respectiva situación de los puntos de observación.

6. **Maipures,** desembarcadero en el Tuparro.

Oct. 19/87 al N.	α Cessiopeiae	5° 15′ 05″	al S. γ Gruis	5° 15′ 26″
	α Cephei	5° 15′ 08″	α Pisc.austr.	5° 15′ 14″
	α Cygni	5° 15′ 02″	α Phoenicis	5° 15′ 02″
	Media N.	5° 15′ 05″	Media S.	5° 15′ 14″

Promedio de N. y S. 5° 15′ 10″ Lat. N.
Longitud 67° 48′ 40″ al O. de Greenwich.

Por construcción hemos hallado para el propio pueblito de Maipures, que demora al Suroeste, $\varphi = 5° 12' 40''$ y $\lambda = 67° 46' 10''$ O. Gr. Este punto fué determinado por Humboldt en 5° 13′ 32″ Latitud Norte y 68° 17′ 19″ de longitud occidental de Greenwich.

7. **Raudal del Vichada.**

Oct. 21/87 al N.	α Cassiopeiae	4° 56′ 55″	No pudieron observar-
	β «	4° 56′ 51″	se estrellas al Sur, por
	α Geminorum	4° 56′ 32″	estar nublado el cielo.
	Media N=	4° 56′ 46″	

Teniendo cuenta de que todas nuestras alturas al N. resultaron de 4″ á 5″ menores que los promedios de N. y S. nos parece conveniente aumentar en ese valor la latitud deducida, resultando en consecuencia 4° 56′ 50″ Latitud Norte
y 67° 48′ 40″ Longitud occ. Gr.

8. **Boca del Caño Mataveni.**

Oct. 25/87. Una altura solar cerca del meridiano dió:
Latitud N= 4° 32′ 10″
Longitud 67° 54′ 40″ al O. de Greenwich.

9. **Isla Castillito.**

Oct. 27/87. Por altura meridiana del sol 4° 15′ 0″ Lat. N.
y Longitud 67° 53′ 35″ O. Gr.

10. **San Fernando de Atabapo.**

Oct. 29/87	al N.	α Cassiop.	4° 3′ 0″	al S.	α Eridani	4° 2′ 51″
«		β «	4° 2′ 44″		α Pisc. austr.	4° 2′ 48″
«		γ «	4° 2′ 53″		β Gruis	4° 3′ 00″
Oct. 30/87		α «	4° 2′ 41″		α Phoenicis	4° 2′ 49″
«		β Arietis	4° 2′ 45″		α Aquarii	4° 2′ 52″
«		β Androm.	4° 2′ 32″		α Pisc. austr.	4° 2′ 39″
Nov. 1/87		β Persei	4° 2′ 44″		α Gruis	4° 2′ 52″
		δ Cassiop.	4° 2′ 25″			
		Media N.	4° 2′ 43″		Media S.	4° 2′ 50,1″

Promedio de N. y S = 4° 2′ 46,5″ Lat. N.
67° 49′ 00″ Long. occ. Greenw.

Humboldt da como latitud de San Fernando $\varphi = 4°2'48''$ y como longitud $\lambda = 68°09'34''$ al O. de Greenwich. Si tomamos en consideración que la longitud hallada por Humboldt para Angostura (Ciudad Bolívar) tiene un exceso de 21′ 48″, en cuya cantidad deben por tanto corregirse sus longitudes del Orinoco, resulta para San Fernando la longitud corregida de 67° 47′ 46″ al O. de Greenwich, ó sea una diferencia de 1¼′ con la posición determinada por nosotros.

La determinación de la Comisión de Límites (1901) con 67° 48′ 18″ corresponde casi al promedio de la de Humboldt y la nuestra y ofrece una buena comprobación. El medio de estas tres observaciones da la longitud probablemente más exacta de 67° 48′ 21″ al Oeste de Greenwich.

11. **Chamuchina,** sobre el Atabapo.

Dic. 2/87 al N.	α Cassiopeiae		3° 46′ 56″	
	γ «		3° 46′ 52″	
	Media		3° 46′ 54″	
	Corrección	+	6″	
			3° 47′ 00″	Latitud N.
			67° 44′ 50″	Longitud occ. de Gr.

12. **Baltazar**, orilla derecha del Atabapo.

Nov. 10/87 al N.	α Cassiop.	3° 26′ 58″	al S.	α Pisc. austr.	3° 27′ 12″
	β «	3° 26′ 55″		α Eridani	3° 27′ 00″
	β Androm.	3° 26′ 46″		α Gruis	3° 26′ 54″
	γ «	3° 26′ 50″		β Ceti	3° 27′ 05″
	Media N.	3° 26′ 52,3″		Media S.	3° 27′ 02,7″

Promedio de N. y S. 3° 26′ 57,5″ Lat. N.
Longitud 67° 27′ 00″ al O. de Greenwich.

13. **Corona**, orilla izquierda del Atabapo.

Nov. 12/87 al N.	α Cassiop.	3° 18′ 32″	al S.	α Eridani	3° 18′ 54″
	β «	3° 18′ 46″		α Gruis	3° 18′ 35″
	γ Androm.	3° 18′ 21″		α Pisc. austr.	3° 18′ 46″
	Media N.	3° 18′ 33″		Medla S.	3° 18′ 45″

Promedio de N. y S. 3° 18′ 39″ Latitud N.
67° 27′ 27″ Long. occ. Gr.

14. **Santa Cruz**, orilla derecha del Atabapo.

Nov. 14/87 al N.	α Cassiop.	3° 14′ 51″	al S.	α Canis maj.	3° 15′ 14″
	β «	3° 15′ 08″		α Eridani	3° 15′ 28″
	β Gemin.	3° 15′ 00″		α Pisc. austr.	3° 15′ 05″
	γ Cassiop.	3° 15′ 16″			
	Media N.	3° 15′ 03,7″		Media S.	3° 15′ 15,7″

Promedio de N. y S. 3° 15′ 10″ Lat. N.
67° 27′ 24″ Long. occ. Gr.

Este punto corresponde al Baltazar de Humboldt, cuyo pueblo fué mudado más al Norte poco antes de fundarse el actual pueblito de Santa Cruz en 1844. Las coordenadas deducidas por Humboldt son $\varphi = 3° 14' 11''$ y $\lambda = 67° 52' 50''$ ó aplicando la corrección de que hemos hablado arriba ($-21' 48''$) 67° 31′ 02″ al Oeste de Greenwich. Por construcción desde Santa Cruz hemos hallado que la confluencia del Atacavi se encuentra en 3° 14′ 0″ de Latitud N. y 67° 27′ 20″ de longitud occidental.

Corona es un pueblo recientemente fundado por el Baniva Morito y para la época de nuestra visita solo contaba dos años de

existencia. Su posición ha sido determinada por la Comisión de Límites con Colombía (1901) así: Latitud Norte=3° 18' 42" Longitud occidental de Greenwich=67° 26' 40"

15. **Yavita**, sobre la orilla izquierda del Temi.

Nov. 19/87	al N. α Cassiop.	2° 55' 24"	al S. α Piscis	2° 55' 21"
«	β «	2° 55' 38"	α Gruis	2° 55' 33"
«	γ «	2° 55' 12"	β Ceti	2° 55' 20"
Nov. 21/87	α «	2° 55' 24"	α Eridani	2° 55' 35"
	β Androm.	2° 55' 37"	α Piscis	2° 55' 46"
	γ «	2° 55' 26"	α Gruis	2° 55' 35"
Nov. 28/87	α Cassiop.	2° 55' 10"	α Eridani	2° 55' 35"
	γ «	2° 55' 28"	α Piscis	2° 55' 37"
	λ Androm.	2° 55' 30"	α Gruis	2° 55' 42"
	Media N.	2° 55' 25,5"	Media S.	2° 55' 33,8"

Promedio de N. y S. 2° 55' 30" Latitud Norte.
Longitud 67° 31' 06" al O. de Greenwich.

Las coordenadas de Humboldt para Yavita son: Latitud N2° 48' 0", Longitud 68° 00' 15", ó, aplicando la corrección de —21' 48", por error en Angostura, 67° 38' 27" al Oeste de Greenwich. No hallamos como explicarnos la diferencia que se nota en la latitud observada por Humboldt, ya que, en general, sus latitudes concuerdan bastante bien con las de los levantamientos modernos.

De Yavita nos trasladamos á Pimichín, á orillas del caño del mismo nombre, atravesando el estrecho de 13½ kilómetros que separa ambos pueblos y que constituye un punto de alto interés geográfico: el divorcio de las aguas que por el Atabapo corren al Orinoco, de las que por vía del Pimichín y Río Negro se dirigen al Amazonas. Embarcados nuevamente en Pimichín, descendimos á Maroa, principal poblado del Guainía,

donde finalmente nos vimos obligados á emprender el regreso por motivos de salud.

El mal tiempo que nos acompañó en todo este trayecto nos impidió la continuación de las observaciones astronómicas; solamente en Maroa logramos una altura de sol para la determinación de la hora y de esta dedujimos la longitud 67° 40′ 05″ al Oeste de Greenwich. La Comisión de Límites venezolano-colombiana, que estuvo establecida en este punto, determinó como coordenadas de Maroa 67° 38′ 49″ de longitud occidental y 2° 43′ 11″ de latitud boreal. La Comisión de Límites brasilera, que visitó esta localidad en 1880, determinó la longitud, seguramente pequeña, de 67° 28′ 28″ y como latitud, en casi perfecto acuerdo con la Comisión colombiana, 2° 43′ 16″ N.

Promediando nuestra longitud y la obtenida por la Comisión venezolano-colombiana obtenemos el valor probablemente más exacto de 67° 39′ 27″, del cual difiere la determinación brasilera en + 11′ 00″. Si corregimos en esta cantidad la longitud brasilera de San Carlos de Río Negro, nos resulta esta 67° 9′ 39″. El error en longitud de Humboldt, tomando por término de comparación nuestra longitud de Yavita, es de — 29′09″ que aplicaremos á su longitud de San Carlos, así:

San Carlos, según Humboldt . . . 67° 38′ 24″
Corrección por error en Yavita . — 0° 29′ 09″

Longitud de San Carlos, corregida . 67° 09′ 15″ al O. de Greenwich

que es casi la misma que hemos deducido arriba corrigiendo las coordenadas brasileras. (la diferencia es solo

de 24″) La latitud de San Carlos es, según la Comisión venezolano-brasilera, 1° 55′ 02″ N. La calculada por Schomburgk = 1° 54′ 55″ N. es muy próxima á esta, pero en cambio resulta un poco escasa la de Humboldt con 1° 53′ 42″ N. (1)

La Comisión de Límites venezolano-colombiana de 1900–1901, determinó además de las coordenadas que ya hemos mencionado, las siguientes sobre los bordes del Atabapo y del Alto Guainía:

Lugares	Latitud N.	Longitud O. Gr.
Chiquichical, sobre el Temi. .	3° 4′ 12″	67° 29′ 55″
Pimichín, sobre el Pimichín . .	2° 52′ 02″	67° 36′ 47″
Maroa, sobre el Guainía . . .	2° 43′ 11″	67° 38′ 49″
Victorino « « . . .	2° 48′ 42″	67° 54′ 29″
Sejal « « . . .	2° 43′ 17″	68° 00′ 35″
San José « « . . .	2° 41′ 55″	68° 05′ 25″
El Tigre « « . .	2° 28′ 42″	68° 19′ 03″
Caño Colorado « . . .	2° 17′ 03″	68° 25′ 53″
La Sabana « « . . .	2° 23′ 12″	68° 34′ 56″

Por razón de nuestra mayor longitud de Maroa, hemos situado en nuestro mapa todos los puntos anteriores 1′ más al occidente, lo cual por otra parte aparece justificado de la comparación con la determinación brasilera de El Tigre, la cual es para la latitud 2° 28′ 47″

(1) T. Oltmanns, Untersuchungen über die Geographie des neuen Kontinents —París 1810—I. 185. La edición alemana del viaje de Humboldt, arreglada por H. Hauff, trae en el tomo III pág. 278 como latitud de San Carlos 1° 54′ 11″

y para la longitud. . . 68° 9′ 15″ al O. de Gr.

Corrección por diferencia
en Maroa . . . . . + 11′ 00″

El Tigre, longitud brasilera
corregida . . . . . 68° 20′ 15″ O. Gr.

Como expusimos al principio, tuvimos especial cuidado en llevar con la mayor regularidad un registro de observaciones meteorológicas, á fin de obtener datos precisos sobre las condiciones atmosféricas de aquellas regiones y poder deducir de las indicaciones barométricas un perfil longitudinal bastante exacto del curso del Orinoco y su *divortia aquarum* con el Guainía—Río Negro.

Las observaciones de Humboldt en aquella parte de nuestra República, las únicas que se habían practicado antes de nuestro viaje, son algo incompletas y adolecen de algunas faltas ocasionadas principalmente por el desarreglo del barómetro, en cuyo tubo se habían introducido algunas burbujas de aire, al tratar de hacerle algunas reparaciones en Yavita. De las alturas calculadas y publicadas por Humboldt se puede colegir que el instrumento se mantuvo intacto hasta Maipures, pues la cota aproximada de 117 á 136 metros, que su autor nos da para aquel sitio, se aproxima bastante á la verdad, pero en cambio son completamente absurdas las alturas sobre el nivel del mar de San Fernando con 238 metros y Yavita con 323. (1)

(1) A. v. Humboldt, Reise in die Aequinoctial-Gegenden des neuen Kontinents, Deutsch von H. Hauff. III pág. 226.

Codazzi, quien al parecer solo visitó el Orinoco hasta Esmeralda, no practicó este género de observaciones, pues tanto al referirse á las coordenadas geográficas como á las alturas obsolutas, copia sencillamente los valores de Humboldt. (1)

La Comisión venezolano-colombiana, que en 1900 hizo sus observaciones barométricas con alguna regularidad en la región del Arauca y Meta, tuvo como Humboldt la desgraciada suerte de perder su barómetro de mercurio antes de llegar al Río Negro. Sin embargo, poseemos sus observaciones en tres puntos importantes del Orinoco y Atabapo, que pueden servirnos de comprobación. Son estas las de Guaramaco, cerca de la confluencia del Meta, las de Zamuro al pie de los Raudales de Atures y las de Corona sobre el Río Atabapo. (2)

Para el cálculo de las alturas del Guainía, en aquellos puntos que no fueron de nuestro itinerario, hemos utilizado las observaciones hechas por la misma Comisión de Límites con un aneroide de Otto Bohne de Berlín, cuyo error de índice hemos deducido por las comparaciones con el barómetro de mercurio en Corona y además por las lecturas del mismo aneroide en Maroa, cuya altura exacta había sido determinada por nosotros. En 1903 tuvimos ocasión de examinar este instrumento y por una serie de comparaciones dentro

---

(1) A. Codazzi, Resúmen de la Geografía de Venezuela, París 1841.

(2) Debemos estas observaciones á la bondad de nuestro ilustrado colega el Doctor Manuel C. Pérez, miembro que fué de aquella Comisión.

y fuera de las cavas de la Cervecería Nacional, logramos determinar su coeficiente de dilatación.

El cálculo de todas nuestras alturas se ha apoyado en las observaciones practicadas simultaneamente por el señor Deele en Puerto España, Trinidad, con un barómetro de Negretti y Zambra, el cual fué comparado con el nuestro antes y después del viaje, resultando que el nuestro requería una corrección de + 0,15 milímetros, la cual se encuentra ya aplicada á todas las observaciones que daremos á continuación. Para el cálculo de las alturas de la Comisión hemos tomado las observaciones simultáneas publicadas en el *Annual Report on the Royal Botanic Gardens* de Trinidad por el Superintendente señor J. H. Hart.

Puerto España, Trinidad, setiembre de 1887.
Reducidas al nivel del mar.

	6 a. m.	8 a. m.	10 a.m.	12 m.	2 p. m.	4 p. m.	6 p. m.
	m. m.	m. m.	m. m.	m. m.	m. m.	m. m.	m. m.
Baróm. red. á O°	762,10	762,50	763,10	762,50	761,80	761,30	761,50
Temperatura C°	25,°0	25,6	27,0	28,0	28,0	27,5	27,0
Número de observaciones.	(26)	(30)	(30)	(30)	(28)	(30)	(26)

Medio de todas: Bar. red. á O° = 762,11 m. m. Temp. 26°9

1. *Ciudad Bolívar*, 3,5 m sobre el río.

	6 a. m.	8 a. m.	10 a.m.	12 m.	2 p. m.	4 p. m.	6 p. m.
	m. m.	m. m.	m. m.	m. m.	m. m.	m. m.	m. m.
Baróm. red. á O°	760,25	761,27	761,54	760,30	759,15	758,37	758,20
Temperatura C°	26,7	28,1	28,7	29,5	30,0	29,7	29,0
Número de observaciones.	(14)	(21)	(22)	(13)	(11)	(24)	(6)

			m. m.		
Medio de todas:	Bar. red. á O°	=	759,87	Temp.	28°,8
Máximo observado	«		762,40	«	31,1
Mínimo «	«		756,90	«	25,0

Combinados los dos medios anteriores y calculados por la fórmula de La Place modificada por Rühlmann, hallamos como altura de Ciudad Bolívar (Hotel) 26,2 metros sobre el nivel del mar. Por observaciones con el Aneroide determinamos la diferencia de nivel entre la Plaza Bolívar y nuestro punto de observación (Hotel Bolívar) en 19,0 metros, de lo cual resulta aquella á 45,2 metros sobre el nivel del Océano Atlántico. El Plano Militar de la República tiene para Ciudad Bolívar 36 metros, pero no dice á que punto de la ciudad debe referirse esta cota. (1)

(1) Memoria que dirige al Congreso Nacional el Ministro de Guerra y Marina en 1907. Tomo II, pág. 199.

Puerto España, Trinidad, reducidas al nivel del mar.

		7 a. m.	10 a.m.	12 m.	4 p. m.	Medio de 10 y 4
Oct. 1887	Bar. red.° á O° en m. m. . . .	760,90	761,50	761,05	759,4	760,45
	Temperatura C.°	24,7	26,6	27,3	29,4	28,0
Nov. 1887	Bar. red.° á O° en m. m. . . .	760,60	760,80	760,20	758,70	759,75
	Temperatura C.°	24,1	26,0	27,6	28,6	27,3
Dic. 1887	Bar. red.° á O° en m. m. . . .	760,50	761,00	760,70	759,20	760,10
	Temperatura C.°	22,9	25,5	27,0	28,4	27,0
Enro 1888	Bar. red.° á O° en m. m. . . .	761,20	761,70	761,10	759,80	760,75
	Temperatura C.°	22,7	25,4	26,8	28,4	26,9

2. *Caicara*, 1,2 metros más bajo que la iglesia. Diciembre 26/87 á enero 12/88.

		m. m.		°
Medio de las obs. á las 10 a. m.	Bar. red. á O.	758,52	Temp.	26,3
« « « « 12 m.	« « «	756,98	«	29,1
« « « « 4 p. m.	« « «	755,10	«	30,3

Número de observaciones (18).

		m. m.		°
Medio de 10 a. m. y 4 p. m.	Bar. red. á O.	756,81	Temp.	28,3
Id. en Trinidad—	« « «	760,75	«	26,9

h = 46,3 metros
\+ 1,2

Caicara, iglesia = 47,5 metros sobre el mar
— 8,5

Río, desembocadura del Apure = 39,0 metros « « «

3. *La Urbana*, 3,5 metros sobre el río.

		m. m.		°
Octubre 2/87 4 hs. p. m.	Bar. red. á O.	753,80	Temp.	33,0
Trinidad 1°–3 oct. 87 4 hs. p. m.	« « «	759,02	«	28,2

Altura de la Urbana = 62,2 metros sobre el mar.

4. *Desembocadura del Meta*, 4 y 5 de octubre 1887.

		m. m.		°
Medio de las obs. á las 10 a. m. y 4 p. m.	Bar. red. á O=	754,40	Temp. =	26,3
Trinidad medio del mes de oct. 87	« « «	760,45	«	28,0

Altura sobre el nivel del mar = 71,2 metros.

5. *Atures*, pueblito, 12 á 15 de octubre 1887.

		m. m.		°
Medio de 4 obs. á las 10 a. m.	Bar. red. á O =	753,06	Temp.	26,5
« « 4 obs. á las 12 m.	« « «	752,10	«	28,0
« « 4 obs. á las 4 p. m.	« « «	749,03	«	29,5
Medio de las obs. de 10 a. m. y 4 p. m.	Bar. á O =	m. m. 751,05	Temp.	° 28,0
Trinidad, media del mes de oct. 87		760,45	«	28,0

Altura sobre el nivel del mar = 110,7 metros.

6. *Perico*, al pie de los raudales, 3 metros sobre el río. Octubre 12/87.

12 h. m.	Aneroide red.	754,6	Temp.	29°,4	
Atures «	Baróm. red.	752,2	«	27°,5	
	Diferencia de nivel Perico–Atures =			28,4	m.
	Altura de Atures			110,7	
	Altura de Perico			82,3	m.
	Punto de obs. sobre río			3,0	
	Perico, nivel del río en octubre =			79,3	m.

7. *Maipures,* alrededor de 10 metros sobre el río, 19 y 20 de octubre 87.

		m. m.		°
Medio de las obs. á las 10 a. m.	Bar. red. á O =	752,62	Temp.	29,8
« « « « 4 p. m. « « «		748,98	«	34,2
		m. m.		°
	Promedio Bar. red. á O =	750,80	Temp.	32,0
Trinidad, media de octubre 87 « «		760,45	«	28,0

Altura sobre el nivel del mar = 114,9 metros.

8. *San Fernando de Atabapo,* oct. 29 á nov. 1 de 1887.

		m. m.		°
Medio de 4 obs. á las 10 a. m.	Bar. red. á O =	752,22	Temp.	25,7
« « 4 obs. « 4 p. m. « « «		747,68	«	27,5
		m. m.		°
	Promedio Bar. red. á O. =	749,95	Temp.	26,6
Trinidad, media de oct. 87 « « «		760,45	«	28,0

Altura sobre el nivel del mar = 123,7 metros.

9. *Yavita,* 18 á 30 de nov. 87.

		m. m.		°
Media de 7 obs. á las 10 a. m.	Bar. red. á O =	750,95	Temp.	26,3
« « 6 obs. « 12 m. « « «		750,06	«	27,2
« « 7 obs. « 4 p. m. « « «		746,94	«	28,1
		m. m.		°
	Medio de 10 a. m. y 4 p. m. =	748,94	Temp.	27,2
Trinidad, medio de 10 a. y 4 p. m. nov. 87		759,75	«	27,3

Altura sobre el nivel del mar = 127,6 metros.

10. *Pimichin,* 22–23 de noviembre 1887.

		m. m.		°
Media de 2 obs. á las 10 a. m.	Bar. red. á O =	750,38	Temp.	27,0
« « 2 obs. « 4 p. m. « « «		747,37	«	28,2
		m. m.		°
Promedio de 10 a. y 4 p. m.	Bar. red.	748,88	Temp.	27,6
Trinidad media de 10 a. y 4 p. m. « «		759,75	«	27,3

Altura sobre el nivel del mar = 128,3 metros.

Entre Yavita y Pimichin el terreno es ligeramente ondulado y en parte cenagoso y cruzado por pequeños arroyos, que corren á uno y otro lado, como que allí se establece la división de aguas del Atabapo y Guainía-Río Negro, ó sea entre las hoyas del Orinoco y Amazonas. A juzgar por una lectura del aneroide que hicimos en la mitad del trayecto entre los sitios nombrados, el divorcio no puede tener arriba de 10 á 12 metros de altura sobre el nivel de Yavita, ó sea á lo sumo una altura de 140 metros sobre el nivel del mar. Esta es la vía que generalmente toman los que trafican entre Venezuela y el Brasil, porque aunque interrumpida la navegación en Yavita por este trasporte terrestre de 3 leguas, siempre resulta más corta que la no interrumpida del Casiquiare.

11. *Maroa*, orilla izquierda del Guainía, 25 á 26 de nov. 87.

								m. m.		°
Media	á las	10 a.	m.	Bar.	red.	á	0 =	751,35	Temp.	25,3
«	«	4 p.	m.	«	«	«		746,65	«	28,0
								m. m.		°
Promedio	de	10 a.	y 4 p.	m.	Bar.	red.	=	749,00	Temp.	26,6
Trinidad,	media	de nov.	87	«	«			759,75	«	27,3

Altura sobre el nivel del mar = 126,7 metros.

Hasta aquí mis propias observaciones. A continuación daremos á conocer las alturas que hemos calculado de las observaciones practicadas por la Comisión de Límites venezolano-colombiana, las cuales por una parte ofrecen valiosos elementos de control de nuestros valores y por la otra sírvenle de complemento á nues-

tras observaciones, especialmente en lo relativo al Guainía y Río Negro.

En Guaramaco, situado sobre la banda izquierda del Orinoco, poco más ó menos 4 kilómetros al N. de la desembocadura del Meta, y á una altura de 7 á 8 metros sobre el nivel del río, estuvo establecida la Comisión desde el 22 de enero hasta el 4 de febrero de 1900. Sus observaciones meteorológicas dan el siguiente resúmen:

		m. m.		°
Medio de 14 obs. á las 10 a. m.	Bar. red. á O=	756,26	Temp.	30,1
« « 12 obs. « 4 p. m. « « «		752,11	«	31,9

		m. m.		°
Medio de 10 a. y 4 p. m.	Bar. red.	754,18	Temp.	31,0
Trinidad, medio de enero 1900 « «		760,75	«	26,0

Altura sobre el nivel del mar = 77,6 metros
— 7,6

Nivel del río sobre el mar = 70,0 metros, valor que viene bien de acuerdo con los 71,2 metros que nuestras observaciones asignan como altura de la desembocadura del Meta.

12. *Zamuro*, puerto al pié de los Raudales de Atures. 12–16 febrero 1900.

		m. m.		°
Medio de 5 obs. á las 10 a. m.	Bar. red. á O=	757,54	Temp.	29,6
« « 5 obs. « 4 p. m. « « «		753,64	«	32,8

		m. m.		°
Promedio	Bar. red. á O=	755,59	Temp.	31,2
Trinidad, medio de febrero 1900		762,30	«	25,8

Altura sobre el nivel del mar=79,1 metros, valor casi idéntico al que hemos hallado para Perico, distante 3 kms. más al Norte.

13. *Corona*, sobre el Atabapo. 13 de mayo al 4 de junio 1900.

		m. m.		°
Medio de las obs. á las 10 a. m.	Bar. red. á O=	753,81	Temp.	25,5
« « « « 4 p. m.	« « «	750,18	«	26,9
		m. m.		°
	Promedio Bar. red. á O=	752,00	Temp.	26,2
Trinidad, medio de mayo 1900	« « «	762,75	«	26,1

Altura sobre el nivel del mar = 126,0 metros.

Nuestras observaciones dieron para Yavita, que se encuentra poco más arriba, 127,6 metros.

Por ruptura del barómetro de mercurio, la Comisión observó en lo adelante el aneroide Nº 1895 de Otto Bohne, Berlin, el cual, comparado en Corona con el barómetro, resultó tener un error de índice de + 2,6 milímetros. Las observaciones hechas con este instrumento en Maroa dieron para los días 13 y 14 de abril de 1900 un promedio de 751,45 m. m. para la presión y de 26°,9 c para la temperatura. El medio correspondiente á Trinidad es: Barómetro reducido 761,63 m. m. y Temp. 27°,0 c y la altura consiguiente sobre el nivel del mar 120 metros. Siendo este valor 6,7 metros menor que el deducido por nosotros, parece indicado aplicar á las lecturas de aneroide de la Comisión una segunda corrección de —0,6 m. m., ó mejor una total de + 2,0 m. m.

Corregidas así las observaciones de la Comisión, obtenemos las siguientes alturas:

14. *San Carlos de Río Negro,* 13 á 14 de junio de 1900.

		m. m.		°
Medio de las obs. á las 4 p. m.	Aner. red.	752,9	Temp.	28,0
Trinidad, medio 4 p. m. junio 1900	Bar. red.	761,5	«	27,6

Altura sobre el nivel del mar = 101,3 metros

15. *Santa Rosa,* orilla izquierda del Guainía, 19–20 abril 1900.

		m. m.		°
Medio de las obs. á las 10 a. 12 m. y 4 p. m.	Aner. red.	749,8	Temp.	26,5
Trinidad, medio 10 a. y 4 p. m. abril 10–20 1900	Bar. red.	761,05	«	26,5

Altura sobre el nivel del mar = 132,0 metros

16. *El Tigre,* orilla derecha del Guainía, 21–22 de abril 1900.

		m. m.		°
Medio de las obs. á las 10 a. 12 m. y 4 p. m.	Aner. red.	750,1	Temp.	26,2
Trinidad, medio de 10 a. y 4 p. m. 20 á 30 abril 1900	Bar. red.	761,4	«	26,7

Altura sobre el nivel dei mar = 133,0 metros

17. *Caño Colorado,* orilla izquierda del Guainía, 29 abril–1º mayo 1900.

		m. m.		°
Medio de 3 obs. á las 10 a. m.	Aner. red.	752,70	Temp.	24,0
3 obs. « 4 p. m. «	«	747,37	«	26,0
Promedio	Aner. red.	750,03		25°,0
Trinidad, medio de mayo 1900	Bar. red. á O =	761,75	Temp.	27°,0

Altura sobre el nivel del mar = 137,5 metros

18. *Sabana*, orilla derecha del Guainía, 6 á 11 de mayo 1900.

		m. m.		°
Medio de las obs. á las 10 a. m.	Aner. red.	752,9	Temp.	26,6
« « « « 4 p. m.	« «	746,6	«	28,9
Promedio	Aner. red.	749,75	Temp.	27,8
Trinidad, medio de mayo 1900	Bar. red.	761,75	«	27,0

Altura sobre el nivel del mar = 141,7 metros.

Este fué el último punto visitado en el Guainía por la Comisión de Límites. De allí en adelante el Guainía es geográficamente desconocido y ofrece un campo de investigación muy interesante.

Sabido es que á las alturas deducidas por observaciones barométricas no puede reclamarse una precisión de decímetros y que aún pueden estar afectadas de errores de varios metros, sobre todo cuando media una gran distancia entre el punto de observación y la estación fija, como en nuestro caso. Por esta razón hemos creído juicioso redondear todos los anteriores resultados hipsométricos, como se verá á continuación:

Ciudad Bolívar, Alameda	26 M.
« « Plaza Bolívar	45 «
« « Plaza Miranda.	56 «
« « Río en invierno.	23 «
Desembocadura del Caura, « « «	30 «
« « Apure, « « «	39 «
Caicara, iglesia	48 «
La Urbana, ...	62 «
Guaramaco, pueblito	78 «
Desembocadura del Meta	71 «

Perico, río en invierno . . . . . 79 «
Atures, pueblito . . . . . 111 «
Maipures. . . . . 115 «
Desembocadura del Guaviare . . . . . 118 «
San Fernando de Atabapo . . . . . 124 «
Corona, pueblo . . . . . 126 «
Yavita, ... 128 «
Pimichín, pueblo . . . . . 128 «
Maroa. . . . . 127 «
San Carlos . . . . . 101 «
Desembocadura del Casiquiare . . . . . 100 «
Santa Rosa, pueblo . . . . . 132 «
El Tigre, pueblo . . . . . 133 «
Caño Colorado, pueblo . . . . . 137 «
Sabana, pueblo . . . . . 142 «

Las observaciones de Humboldt dieron para San Fernando 238 m. y para Yavita 323, pero ya hemos dicho arriba que el desarreglo en que venía su barómetro desde Maipures explica suficientemente estos resultados completamente erróneos.

San Carlos está situado á 4 ó 5 metros sobre el Río Negro, de modo que este tiene en la desembocadura del Casiquiare una altura absoluta de 100 metros y de ahí que la Bifurcación del Orinoco–Casiquiare deba tener una altitud que no pasará de 150 metros y no 334 metros como aparece indicado en cartas y mapas modernos. Por virtud de esta misma corrección debemos, desde luego, reducir la altura del Cerro Duida,

cerca de Esmeralda, de 2530 (Humboldt) á 2340 metros sobre el nivel del mar.

El material meteorológico recogido por la Comisión y por nosotros ofrece además algunos puntos de importancia para el estudio de la Climatología guayanesa. Las observaciones barométricas revelan un cambio progresivo de la oscilación diurna de la columna atmosférica. Mientras esta es solo de 2,2 á 2,6 milímetros en Trinidad, la vemos aumentar hacia el Interior, así: Ciudad Bolívar 3,2 m. m. Caicara 3,4 m. m.; Guaramaco 4,1 m. m.; Atures 4,0 m. m.; Yavita 4,0 m. m.; Caño Colorado 5,3 m. m.; y Sabana hasta 6,3 m. m.! Estas dos últimas provienen de observaciones con el aneroide y debemos por tanto considerarlas con las reservas del caso.

En algunos puntos logramos determinar la temperatura media anual por el método de Boussingault, que consiste en medir la temperatura del suelo á medio metro de profundidad en un sitio abrigado pero debidamente ventilado, condición que llenan generalmente á cabalidad los bohios ó maloccas de los indígenas. Las observaciones de este género que hicimos, casi siempre en estas viviendas, al continuarlas por algunos días, solo daban variaciones muy pequeñas que rara vez pasaban de 1 á 2 décimos de grados y que por otra parte revelan la excelencia del método ideado por el ilustre químico francés. Nuestras observaciones dieron las siguientes temperaturas medias anuales:

Ciudad Bolívar	28°,4 c
Caicara	28°,4 c
Atures	26°,6 c
San Fernando de Atabapo.	26°,2 c
Yavita	25°,5 c

De modo que se observa un notable descenso de temperatura de Ciudad Bolívar hácia el Atabapo y Río Negro, descenso originado en parte por la altura pero en su mayor parte por las condiciones de humedad, vientos y nebulosidad.

La diferencia entre Ciudad Bolívar y Yavita es p. E. . . . . 2°,9
de los cuales corresponden á la altura. . . 0°,7
y á la corrección isotérmica . . . . . 0°,3

Restan para los factores arriba indicados = 1°,9

Las elevadas temperaturas medias de Ciudad Bolívar y Caicara, las cuales reducidas al nivel del mar se aumentarían á 28°,6 y 28°,7 respectivamente, caracterizan el clima continental de los Llanos de Venezuela y exhiben un aumento de cerca de 3° sobre el clima oceánico de la vecina antilla de Trinidad, cuya temperatura media anual es solo de 25°,9 c.

En otro lugar hemos asentado que en nuestras regiones se observa un aumento de temperatura hácia el occidente, proveniente de que los vientos reinantes que son los del Este, llegan á nuestras costas libres de la irradiación terrestre y saturados de vapor de agua. y van adoptando progresivamente la temperatura del

ambiente continental. (1) Estas condiciones solo prevalecen en el curso inferior del Orinoco, acaso hasta el 7° paralelo, ya que las masas de montañas del interior de nuestra Guayana, al igual de las del sistema caraibe por el Norte, encausan los vientos alisios y los dirijen á lo largo del Bajo Orinoco hácia los llanos del Apure y del Arauca hasta las vertientes orientales de los Andes.

En el Alto Orinoco, al Sur del 7° paralelo, desaparece la influencia de los vientos alisios, decrece la temperatura, aumenta la humedad y hasta en la misma vegetación y el aspecto del paisaje vemos reflejarse el cambio de las condiciones climatéricas. La humedad atmosférica varía en proporción inversa á la temperatura. La tensión media del vapor de agua contenido en la atmósfera, que es para Trinidad 20,05 mm. (medio de 20 años) disminuye rápidamente hacia el interior por las razones expuestas, llegando á solo 17,52 mm. en Caicara y probablemente tendrá un valor aún menor en los llanos del Arauca. Pasando la inflexión de Caicara y penetrando al Alto Orinoco, se observa un aumento progresivo de la humedad absoluta, hasta alcanzar su máximo de 23 mm. en el divorcio de Pimichin–Yavita, cuyo cielo permanece casi todo el año nublado y donde llueve hasta en la estación seca de

(1) A. Jahn jr. Tablas barométricas para el cálculo de alturas entre los paralelos 0° y 16° de la América tropical.—Caracas. 1907.

enero á abril, que el vulgo ha designado con el impropio nombre de « verano ».

El número de las observaciones psicrométricas practicadas en el curso de nuestro viaje es sin duda insuficiente para determinar el valor medio de la humedad absoluta; por esta razón hemos incluido las observaciones que por su parte recojiera la Comisión de Límites y hemos obtenido los resultados siguientes, que al menos dan una idea de como se encuentra distribuida la humedad en aquellas regiones:

Bajo Orinoco:	Ciudad Bolívar . . .	19,40	m. m.	(108 obs.)
	Caicara.	17,52	«	(50 «)
	Guaramaco	20,12	«	(38 «)
	Media	19,01	m. m.	(196 obs.)
Atabapo y Guainía:	San Fernando . . .	21,80	m. m.	(7 obs.)
	Corona.	22,41	«	(36 «)
	Yavita	23,04	«	(18 «)
	Pimichin	23,15	«	(19 «)
	Maroa.	22,12	«	(4 «)
	Caño Colorado. . . .	22,55	«	(9 «)
	Sabana	22,13	«	(15 «)
	Media	22,46	m. m.	(108 obs.)

Ya Humboldt había informado sobre la gran humedad que reina en la región divisoria del Atabapo—Guainía. « En Pimichin,» dice, « llueve sin cesar desde hace algunos meses y Bonpland perdió los ejemplares de plantas que trataba de secar con calor artificial. Aqui llueve todo el año á excepción de diciembre y enero y aún en la estación seca, rara vez logra con-

templarse el azul del cielo por dos ó tres días consecutivos.» (1)

En cuanto al Río Negro, arriba de Marabitanas, escribe Wallace: « Aquí la estación lluviosa regular de los trópicos casi ha desaparecido por completo. Todo el año se pasa en un contínuo cambio de sol y lluvias. En junio, julio, agosto y setiembre cuando el verano amazónico se encuentra en todo su esplendor, apenas mejora aquí el tiempo un poco en junio, para luego continuar lloviendo como siempre hasta enero y febrero, en que, al comenzar la estación llviosa del Amazonas, reina aquí durante uno ó dos meses un tiempo poco más seco » (2)

Distintas encontramos las condiciones atmosféricas al descender del Atabapo al Orinoco. El lecho de éste recorre una región característica de estepas ó sabanas bordeadas de selvas, á lo largo de los cursos de agua y no atraviesa la *hylaea*, aquel manto no interrumpido de selva, que el célebre autor del Cosmos suponía cubriendo extensas superficies entre el Orinoco y el Amazonas (3) Este carácter de estepa indica desde luego que en esta región son menos abundantes las lluvias y menor la humedad atmosférica, como por

(1) A. v. Humboldt. Reise in die Aequinoctial-Gegenden etc. vol. III pag. 225.

(2) A Wallace. Travels on the Amazon and Río Negro, pag. 430. London. 1853.

(3) A. Jahn jr. Las Palmas de la flora venezolana. Monografía botánica. Caracas, 1908.—pag. 7

otra parte lo demuestran las observaciones psicrométricas que acabamos de exponer.

El Bajo-Orinoco corresponde, hasta geológicamente, á la región de los Llanos, por lo menos en gran parte de su curso, como ya lo había asentado el doctor Passarge (1) en contra de la opinión del profesor Sievers, quien en su segundo viaje á Venezuela establece que el Orinoco entre Ciudad Bolívar y la desembocadura del Caroní no solo limita el sistema de las montañas de Guayana, sino que ha abierto su lecho dentro del sistema mismo cortando sus estratos arcaicos (2).

Nosotros opinamos con Sievers que los estratos guayaneses se extienden más al norte del Orinoco, e. d. que los dos sistemas arcaicos se juntan al Norte del actual río, pero consideramos que el Orinoco, que debió correr primitivamente sobre la línea de encuentro, ha tenido que abrirse nuevo cauce en los sedmentos diluviales del Llano, los cuales al descender de la cordillera caraibe, invadieron el sistema guayanés, rellenando el suelo primitivo hasta más al Sur de la fisura ó línea de encuentro.

Toda esta región del Orinoco, al igual de la de los Llanos, goza de una estación de lluvias bien definida que comienza en mayo y suele extenderse hasta

---

(1) S. Passarge. Bericht über eine Reise im venezolanischen Guyana. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde Berlin No 1. 1903.

(2) W. Sievers, Zweite Reise in Venezuela. Hamburg, 1896. pag. 304.

diciembre. Desgraciadamente no poseemos observaciones pluviométricas de la Guayana venezolana; pero creemos poder estimar que la cantidad anual de lluvias que caen en el Orinoco alcanzará una altura de 1500 á 1700 y en el Atabapo y Guainía de 2.300 á 2.600 milímetros.

En mayo y abril, cuando la sequía de los Llanos ha llegado á su máximo, reina en la hoya amazónica al Sur del Ecuador la mayor abundancia de lluvias. De esta antítesis resulta una acción aspirante de los Llanos que impulsa la atmósfera saturada de vapor de agua del Amazonas hácia el norte, hasta condensarse y precipitarse sobre la región elevada del divorcio y á lo largo de nuestra frontera con la vecina República del Brasil.

Esta hipótesis nuestra explica satisfactoriamente el recargo de humedad en la region de Yavita y Pimichin, pero necesita, para su definitiva adopción, que sea confirmada con observaciones más ámplias que las que hemos podido recojer durante nuestra corta permanencia en aquellos lugares.

Entre los varios problemas científicos que deberá resolver la Comisión, que en no lejano tiempo habrá de fijar nuestra frontera con la vecina República del Brasil, está el de la confirmación de la anterior hipótesis, pues su actividad á más de extenderse á las cuestiones geográficas y etnológicas, deberá ofrecernos una contribución fundamental para el estudio de la climatología del interior de nuestra Guayana.

RESUMEN DE LAS COORDENADAS GEOGRÁFICAS DEL ORINOCO

	Lugares	Latitud N.	Longit. occ. de Greenw.	Altura sobre el mar
				Metros
1	Pedernales	9°58'17"	62°16'20"	0
2	Punta Barima, faro	8°36'30"	60°26'10"	0
3	Barrancas, plaza	8°41'55"	62°11'30"	16
4	Castillos de Guayana	8°31'02"	62°24'33"	
5	San Félix, boca del Caroní	8°22'25"	62°40'02"	16
6	Ciudad Bolívar, plaza Bolívar	8°08'52"	63°33'17"	45
7	Isla Cusipa	8°03'06"	64°11'13"	
8	Isla Cópeta	7°40'02"	64°50'36"	
9	Boca del Caura	7°38'38"	64°53'40"	30
10	Las Bonitas	7°52'15"	65°40'05"	
11	Desembocadura del Cuchivero	7°40'08"	65°57'23"	
12	Caicara, plaza	7°38'32"	66°11'10"	48
13	Desembocadura del Apure	7°35'20"?	66°23'00"?	39
14	La Urbana, pueblo	7°09'30"	66°52'10"	62
15	Guaramaco, pueblo	6°13'57"	67°21'42"	78
16	Desembocadura del Meta	6°11'40"	67°23'02"	71
17	Zamuro	5°38'40"	67°33'31"	79
18	Atures, pueblo	5°35'40"	67°32'45"	111
19	Salvajito	5°34'38"	67°32'50"	90
20	Maipures, pueblo	5°12'40"	67°46'10"	115
21	Raudal del Vichada	4°56'50"	67°48'40"	104
22	Desembocadura del caño Mataveni	4°32'10"	67°54'40"	111
23	Isla de Castillito	4°15'00"	67°53'35"	115
24	San Fernando de Atabapo	4°02'47"	67°48'21"	124
25	Esmeralda	3°11'00"	65°41'30"	170?

Coordenadas del Atabapo y Guainía-Río Negro

	Lugares	Latitud N.	Longit. occ. de Greenw.	Altura sobre el mar
				Metros
1	Chamuchina, caserío	3°47'00"	67°44'50"	124
2	Baltazar, pueblo	3°26'58"	67°27'00"	125
3	Corona, pueblo.	3°18'39"	67°27'27"	126
4	Santa Cruz, pueblo.	3°15'10"	67°27'24"	«
5	Chiquichical, pueblo	3°04'12"	67°30'50"	«
6	Yavita, pueblo	2°55'30"	67°31'06"	128
7	Pimichin, pueblo	2°52'02"	67°37'47"	128
8	Maroa.	2°43'11"	67°39'27"	127
9	Victorino	2°48'42"	67°55'29"	«
10	Sejal	2°43'17"	68°01'35"	«
11	San José.	2°41'55"	68°06'25"	«
12	El Tigre.	2°28'42"	68°20'03"	133
13	Caño Colorado.	2°17'03"	68°26'53"	137
14	Sabana	2°23'12"	68°35'56"	142
15	Desembocadura del Casiquiare . .	2°01'30"	67°12'00"	100
16	San Carlos de Río Negro.	1°55'02"	67°09'39"	101

Zeitschrift Ges. f. Erdkunde zu Berlin, 1909.

MAPA
del
ALTO-ORINOCO, ATABAPO Y GUAINIA

construido según propias observaciones
por
Alfredo Jahn jr.
Ingeniero

y ampliado con los trabajos de las Comisiones de Límites con el Brasil (1880) y con Colombia (1901).

Escala 1 : 1000000

Signos.
- Pueblo
- Sitio
- Río
- Cerro
- Raudal

Alturas en metros sobre el nivel del mar
- Sabanas
- Selva

INDIOS CUIBAS
INDIOS GUAHIBOS
INDIOS GUAHIBOS
INDIOS PIAROAS
Río Meta
Orinoco
Río Vichada
Orinoco
Río Guainía
Río Negro
Río Casiquiare
Río Atabapo
Río Guaviare
Río Inírida

UNIVERSITY OF N.C. AT CHAPEL HILL
00032448600